

Informe del monitoreo de chacras comerciales con evento Bt (2006/2007)

Stella Zerbino¹

Descripción de las situaciones monitoreadas

El plan de trabajo para los monitoreos correspondientes a los departamentos de San José y Colonia, se cumplió de acuerdo al protocolo convenido. Las situaciones seleccionadas fueron las siguientes:

Localidad	Departamento	Propietario	Fecha de Siembra	Área	Evento	Refugio
Punta de Valdez	San José	Oscar Curbelo González	1/11/2006	26	SPS 2720 MON 810	s/d
Costa de Vacas	Colonia	Eduardo Bianchi	6/1/2007	22	Pucará TD Max Bt 11	Pucará

En el Cuadro 1 se presentan las fechas de evaluación para cada uno de los monitoreos y los estados fenológicos en que se encontraban los cultivos. Los muestreos en la chacra localizada en Punta de Valdez (Dpto. de San José) comenzaron el 8/12/2006 cuando el cultivo se encontraba en el estado dos hojas. En total fueron realizadas 13 evaluaciones de frecuencia semanal, desde el inicio del cultivo hasta el comienzo de la madurez, las primeras siete correspondieron al período vegetativo y las seis últimas al reproductivo. En el muestreo del 25 de enero, la evaluación sólo se realizó en diez puntos como consecuencia de las precipitaciones registradas durante el mismo. En este cultivo no hubieron problemas importantes de disponibilidad de agua. El 23 de marzo se realizó la evaluación de daño de *Diatraea saccharalis*.

De acuerdo al protocolo, la segunda chacra seleccionada, localizada en Costa de Vacas (Dpto. de Colonia), fue una siembra tardía con un cultivar con evento Bt 11. En este caso los muestreos comenzaron al estado de cuatro hojas el 23 de enero. Los mismos tuvieron una frecuencia semanal hasta los primeros estados reproductivos (R2). Posteriormente a este estado, la frecuencia de los muestreos fue variable como consecuencia de las precipitaciones registradas debido a que era imposible tener acceso a la chacra. En total se realizaron 12 evaluaciones, siete de ellas en el período vegetativo y las cinco restantes en el período reproductivo. Este cultivo se caracterizó por tener déficit de agua durante la fase vegetativa e importantes excesos a partir del período reproductivo. La evaluación de daño de *D. saccharalis* se realizó el diez de mayo.

¹ Programa de Cultivos de Secano, INIA LA Estanzuela.

Cuadro 1. Estados fenológicos y fechas de muestreo de las chacras monitoreadas. Zafra 2006/07. (Punta de Valdez, San José y Costa de Vacas, Colonia)

Fecha de muestreo	Estados fenológicos	
	MON 810	Bt11
8-12	V 2-4	
14-12	V 6	
22-12	V 8	
28-12	V 10	
4-1	V 12	
11-1	V 14	
18-1	VT- R1	
23-1		V4
25-1	R 1	
30-1		V 5
1-2	R 2	
6-2		V 6
8-2	R 3-4	
13-2		V 6
15-2	R 4-5	
20-2		V 7
22-2	R 5-6	
28-2		V 9-10
6-3		V T
14-3		R1
21-3		R2
11-4		R 4
25-4		R 5
2-5		R 5-6

Metodología

En este segundo año de trabajo la metodología de trabajo se ajustó de acuerdo a la experiencia del año anterior.

En 20 puntos de muestreo, en el cultivar con evento Bt y en el correspondiente refugio, fueron realizadas las siguientes determinaciones:

En 20 plantas:

- Estadio fenológico del cultivo
- Intensidad del daño por escala visual (Carvalho, 1970) durante el período vegetativo

0- Plantas sin hojas dañadas

1- Plantas con hojas raídas

2- Plantas con orificios en las hojas

3- Plantas con daño en las hojas y alguna lesión en el cogollo

4- Plantas con cogollo destruido

5- Plantas muertas

En cinco plantas:

- N°. de larvas de *Spodoptera frugiperda*
- N°. de larvas de *Helicoverpa zea*
- N° depredadores
 - *Doru* sp.(Dermaptera)
 - *Orius* sp. (Hemiptera, Anthocoridae)
 - Larvas y adultos de *Chrysopa* sp.
- N°. de cocones (*Campoletis* sp., etc.)
- N° de individuos de especies de insectos “no objetivo”
 - trips
 - adultos de *Diabrotica speciosa*
 - *Epitrix* sp.

Las larvas presentes en las cinco plantas fueron colectadas y transportadas al laboratorio a los efectos de establecer el estadio de desarrollo y continuar la cría, siendo alimentadas con el material vegetal de acuerdo al origen (cultivar con evento Bt y refugio) para determinar:

- Ciclo (fechas de muda y duración del estado de pupa y emergencia de adultos)
- Mortalidad
- Parasitismo

Previo a cosecha, en 20 puntos de muestreo en 10 plantas se evaluó:

- N° de mazorcas
- Daño de mazorcas
 - 0 sin daño
 - 1 daño en la punta
 - Cuando el daño era mayor que en la punta, se evaluó el número y la longitud de hileras con daño.
- Daño de *Diatraea saccharalis*
 - N° de plantas con galerías
 - N° de galerías
 - N° de larvas

Resultados

Punta de Valdez (Dpto. San José)

En la Figura 1 se presentan el número de depredadores y de larvas de lepidópteros por planta sin discriminar la especie, se destaca que en todo el ciclo de cultivo el número de larvas de lepidópteros por planta fue significativamente superior en el refugio que en el cultivar con evento el MON810 y que el número de depredadores por planta fue similar en ambos materiales genéticos (Figura 1).

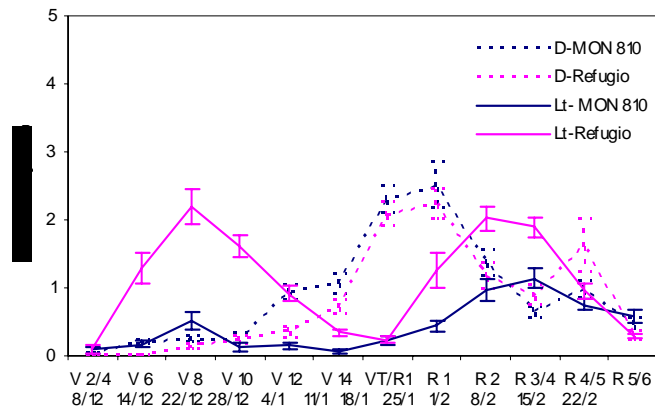


Figura 1. Número de larvas totales (Lt) y de depredadores (D) por planta para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y en el refugio correspondiente (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media \pm 1ES.

En esta chacra se registraron dos picos poblacionales de larvas de *S. frugiperda* (Figura 2a), en los cuales el número de larvas por planta siempre fue significativamente menor en el cultivar con evento MON810, con excepción de los momentos en que la densidad de larvas fue muy baja. En el período vegetativo, la mayor densidad poblacional se observó cuando ambos materiales genéticos se encontraban al estado de 8 hojas (22/12). Los valores registrados fueron respectivamente 0,52 larvas/planta en el cultivar MON810 y 2,2 larvas/planta en el refugio. Cuando los cultivos (MON 810 y refugio) ingresaron en estados reproductivos, se produjo un nuevo incremento en la densidad de larvas, el cual alcanzó su máximo en R2 (1/2), con valores de 0,84 y 2,02 larvas/planta respectivamente en el material genéticamente modificado y en el refugio. En este último período la mayoría de larvas estaban presentes en la mazorca.

Como consecuencia de las diferencias en la densidad de larvas de *S. frugiperda* entre el cultivar con evento MON810 y el refugio, las lecturas de daño en la escala de 1-5 (Carvalho, 1970), con excepción del primer muestreo, fueron significativamente menores en el cultivar con evento MON 810 que las correspondientes al refugio. Los máximos registrados fueron 0,3 en el material genéticamente modificado al estado de ocho hojas (22/12) y 1,77 en el refugio al estado de 12 hojas (4/01) (Figura 2b).

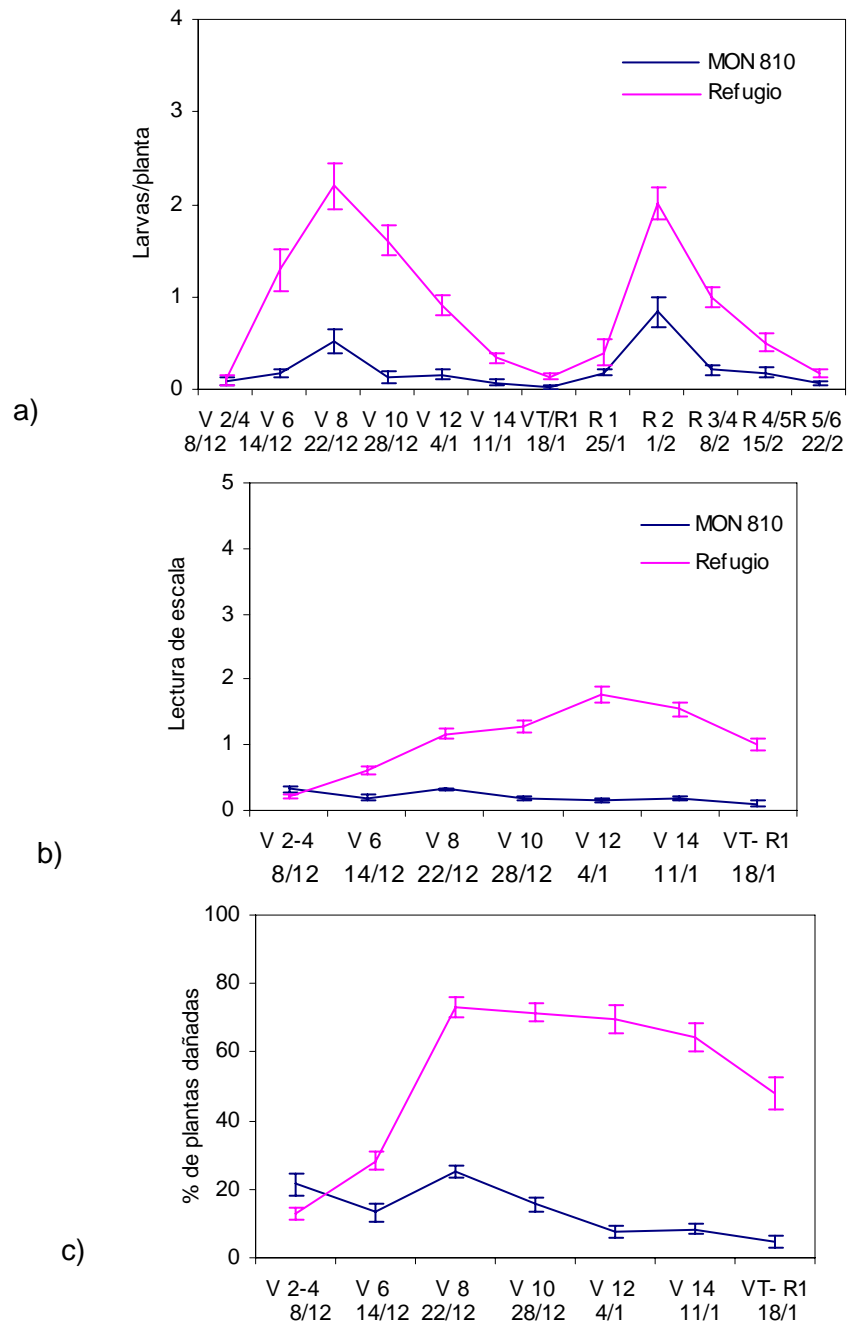


Figura 2. *Spodoptera frugiperda*. a) Número de larvas por planta, b) Lectura de daño por planta y c) Porcentaje de plantas dañadas, para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y el refugio correspondiente (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media \pm 1ES.

El porcentaje de plantas con daño de *S. frugiperda*, también fue en todos los muestreos, con excepción del primero, significativamente menor en el cultivar genéticamente modificado. Los registros máximos fueron 25% y 73% de plantas dañadas en el cultivar con evento MON 810 y en el refugio respectivamente, cuando ambos cultivos se encontraban en el estado de 8 hojas el 22/12 (Figura 2c).

Respecto a la presencia de larvas en mazorcas, además de *H. zea*, como fuera mencionado anteriormente, se registró la presencia *S. frugiperda*; en consecuencia la información de daño en mazorcas corresponde al producido por ambas especies.

Durante los tres primeros muestreos de mazorcas, fue imposible identificar las larvas en el campo debido a su pequeño tamaño. Por otra parte, a consecuencia de las altas temperaturas, hubo una gran mortalidad de larvas durante el transporte de las mismas al laboratorio. Por estas dos razones en las tres primeras evaluaciones se presentan los datos de larvas totales presentes en la mazorca, sin discriminar por especie (Figura 3). El material genéticamente modificado, tuvo una cantidad de larvas por mazorca significativamente menor que el refugio hasta que el cultivo ingresó en la madurez. En el momento que las larvas pudieron ser identificadas (R3/4) las diferencias estuvieron dadas fundamentalmente por la presencia de *S. frugiperda* (Figura 3).

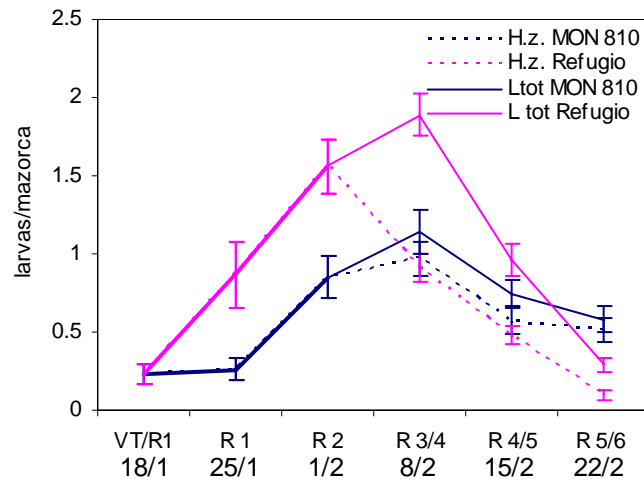


Figura 3. Número de larvas total y *H. zea* por mazorca para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y el refugio correspondiente (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media \pm 1ES.

El material genéticamente modificado y el refugio tuvieron el mismo número de mazorcas por planta, pero el daño de las mismas fue considerablemente menor en el material con evento MON810 (Figura 4).

Respecto a la población de larvas de *D. saccharalis* y al daño causado por las mismas (porcentaje de plantas con daño y número de galerías), en la Figura 4 se aprecia que las diferencias entre ambos materiales fueron muy importantes, lo que confirma la eficiencia del evento MON 810 en el control de este insecto.

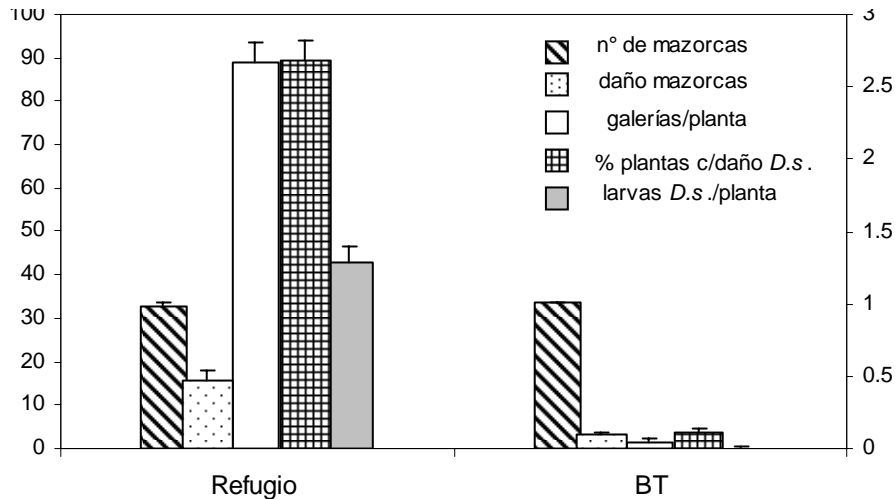


Figura 4. Número de mazorca por planta, daño de mazorcas, número de galerías y de larvas por planta y porcentaje de plantas con daño de *D.saccharalis* en el refugio y cultivar con evento MON 810 (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media + 1ES.

Durante todo el período de monitoreo se registró la presencia de distintas especies depredadoras, en general no hubieron importantes diferencias entre el material genéticamente modificado y el refugio (Cuadro 2). *Orius* sp. fue el depredador predominante, las restantes estuvieron presentes en bajas densidades. El máximo poblacional de *Orius* sp. se registró el 22/1 cuando el cultivo iniciaba el período reproductivo (Figura 5).

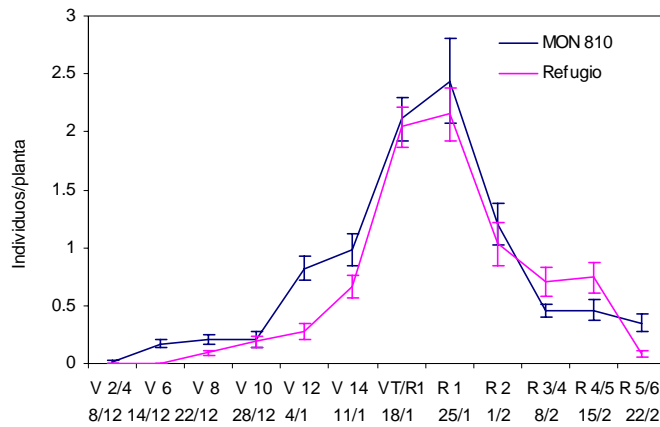


Figura 5. *Orius* sp. Número de individuos por planta en cada fecha de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y el refugio correspondiente (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media \pm 1ES.

Cuadro 2. Depredadores totales y por especie, número individuos por planta en los distintos momentos de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y el refugio correspondiente (Punta de Valdez, San José).

Fecha	Estado fenológico	<i>Orius</i> sp.		<i>Chrysopa</i> sp.		Arañas		<i>Doru</i> sp.		Coccinelidos		Depredadores	
		MON 810	Ref	MON 810	Ref	MON 810	Ref	MON 810	Ref	MON 810	Ref	MON 810	Ref
08/12/2006	V 2-4	0.02	0	0	0	0.01	0	0	0	0.01	0	0.04	0.00
14/12/2006	V 6	0.17	0	0	0	0.02	0	0	0.00	0.01	0	0.20	0.00
22/12/2006	V 8	0.21	0.09	0	0	0.03	0.03	0	0	0.01	0	0.25	0.12
28/12/2006	V 10	0.21	0.19	0.01	0.01	0.02	0.03	0	0	0.01	0	0.25	0.23
04/01/2007	V 12	0.82	0.28	0.10	0.01	0.01	0.05	0	0	0	0	0.93	0.34
11/01/2007	V 14	0.98	0.66	0.06	0.01	0.02	0.04	0	0	0	0	1.06	0.71
18/01/2007	Vt-R1	2.11	2.04	0.13	0	0.06	0.04	0	0	0	0	2.30	2.08
25/01/2007	R1	2.44	2.16	0.04	0.02	0.02	0.02	0	0.02	0	0	2.50	2.22
01/02/2007	R2	1.2	1.03	0.05	0.10	0.06	0	0.05	0.03	0	0	1.36	1.16
08/02/2007	R3-4	0.45	0.70	0.01	0.04	0.04	0.01	0.13	0.12	0	0	0.63	0.87
15/02/2007	R4-5	0.46	0.74	0.03	0	0.06	0.09	0.39	0.78	0	0	0.94	1.61
22/02/2007	R6	0.35	0.08	0	0	0.03	0	0.08	0.21	0	0	0.46	0.29

Durante todo el monitoreo, el número de cocones observados en las plantas fue muy bajo, en el cultivar con evento MON 810 el valor máximo registrado fue de 0,01cocón/planta y en el refugio fue 0,1 cocón/planta.

Procedentes de esta chacra, al laboratorio ingresaron vivas 1046 larvas de las cuales 280 fueron colectadas en el material genéticamente modificado y las 766 restantes provenían del refugio.

De las larvas colectadas en el material genéticamente modificado 143 (51%) fueron identificadas como *S. frugiperda* y 130 (46%) como *H. zea*. Completaron el ciclo 42 individuos de *S. frugiperda* y 7 de *H. zea*.

Con origen en el refugio, 640 larvas fueron identificadas como *S. frugiperda* (84 %) y 112 como *H. zea* (15%). En el caso de la primera especie, completaron el ciclo 289 individuos y para la segunda 43 individuos (Cuadro 3).

Del total de larvas de *H. zea* que ingresaron vivas al laboratorio, se registró un sólo caso de muerte a causa de una parasitoide. En consecuencia los datos de parasitismo están referidos a *S. frugiperda*.

En el material con evento MON 810 el número de larvas que murieron por causa de parasitoides fue sensiblemente menor al refugio. De las 143 larvas que ingresaron al laboratorio, sólo 17 (6%) murieron por esta razón. *Campoletis sp.* fue la especie predominante, registrándose su presencia en 14 larvas.

En el refugio, de las 640 larvas que ingresaron vivas, 121 murieron a causa de parasitismo, lo que equivale a 19%. Al igual que en el material genéticamente modificado, el parasitoide predominante fue *Campoletis sp.*, fueron registrados 89 casos. En el refugio, el porcentaje máximo de larvas parasitadas se registró en el segundo muestreo (14/12), murieron 56 larvas de 129 colectadas vivas (45%), de las cuales en 45 de ellas fue *Campoletis sp.* el responsable de la muerte. Las larvas afectadas por este agente de control natural murieron cuando se encontraban en el cuarto o quinto estadio. La emergencia de adultos del parasitoide se produjo respectivamente a los 7,3 y 6,5 días de aparición del cocón en el material genéticamente modificado y en el refugio (Cuadro 3).

En el refugio, 16 larvas murieron a consecuencia de una mosca, mientras en el material genéticamente modificado sólo hubo un caso. Este parasitoide, emergió a los 19 días posteriores a que las larvas ingresaron al estado de pupa.

El número de muertes a causa de Nematoda y *Rogas sp.* fue muy bajo en ambos materiales genéticos (Cuadro 3).

En relación a los insectos “no objetivo”, se registró la presencia de trips y de *Epitrix sp.* (pulguilla) (Figura 6) y de *D. speciosa*. Esta última especie estuvo presente en muy bajas densidades, el número de individuos/planta no superó a 0,02 individuos/planta.

En el caso de los trips, la densidad poblacional fue menor que el año pasado. En los dos primeros muestreos del período vegetativo y en los tres anteúltimos del período reproductivos, el número de individuos por planta fue mayor en el material genéticamente modificado (Figura 6a).

La densidad de *Epitrix* sp. por planta fue similar a los valores registrados en el monitoreo del año anterior. En los momentos en los cuales se alcanzaron los máximos poblacionales, la densidad en el material genéticamente modificado fue superior al del refugio (Figura 6b).

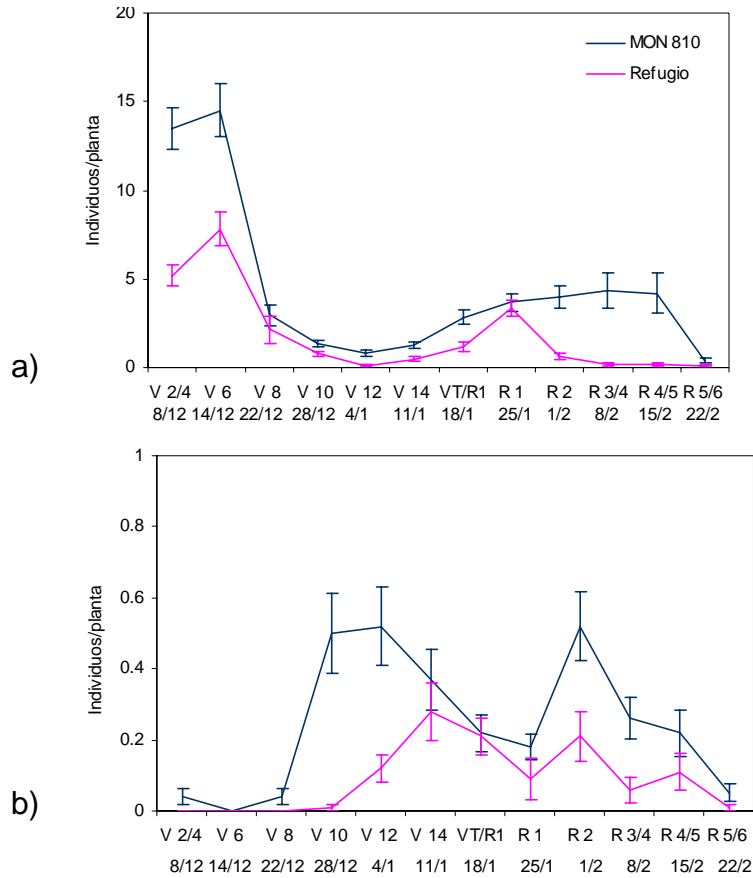


Figura 6. Insectos “no objetivo”. Número de individuos por planta para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y el refugio correspondiente, a) Trips y b) *Epitrix* sp. (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media \pm 1ES.

Costa de Vacas (Dpto. Colonia)

De los resultados obtenidos para el total de larvas de lepidópteros y de depredadores sin discriminar las especies, se destaca que durante todo el período de monitoreo la población de depredadores fue similar en ambos cultivares y que el número de larvas de lepidópteros por planta fue significativamente menor en el cultivar genéticamente modificado, con excepción en V7 y V9-10 que fueron iguales (Figura 7).

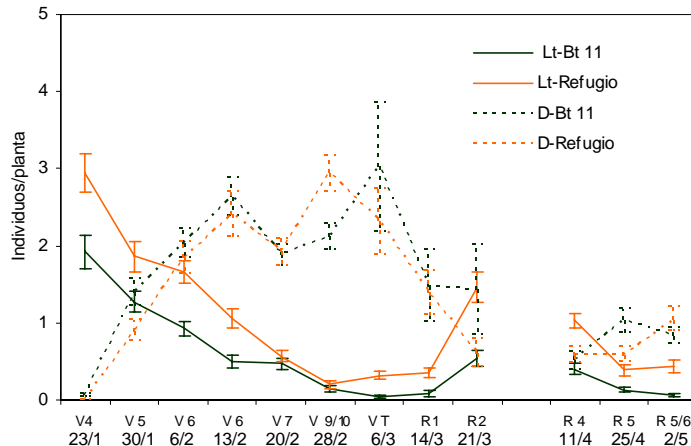


Figura 7. Número de larvas totales (Lt) y de depredadores (D) por planta para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento Bt11 y en el refugio correspondiente (Costa de Vacas, Colonia). Los valores representan la media \pm 1ES.

Al igual que en Punta de Valdez se registraron dos momentos de actividad de larvas, uno en el período vegetativo y otro en el reproductivo. El número de larvas de *S. frugiperda* por planta fue menor en todos los muestreos en el cultivar con evento Bt11 que en el refugio, con excepción de los últimos muestreos del período vegetativo cuando la densidad poblacional alcanzaba el mínimo (20/2 y 28/2) (Figura 8).

La mayor densidad de larvas se registró al comienzo del monitoreo (23/1), cuando ambos cultivos se encontraban al estado de 4 hojas. El número máximo de larvas/planta fue 1,92 en el cultivar con evento Bt11 y de 2,94 len el refugio (Figura 8a).

Como consecuencia de las diferencias de densidad de larvas entre ambos materiales genéticos, la lectura de daño fue en todos los muestreos significativamente menor en el material genéticamente modificado. Los máximos alcanzados fueron respectivamente 2 (V6) en el material genéticamente modificado y 3,3 (V5) en el refugio (Figura 8b).

El porcentaje de plantas con daño de *S. frugiperda* también fue menor en el cultivar con evento Bt11. El valor máximo registrado fue 80% en el cultivar con evento Bt11 y 98% en el refugio cuando ambos cultivos se encontraban al estado de V6 (Figura 8c).

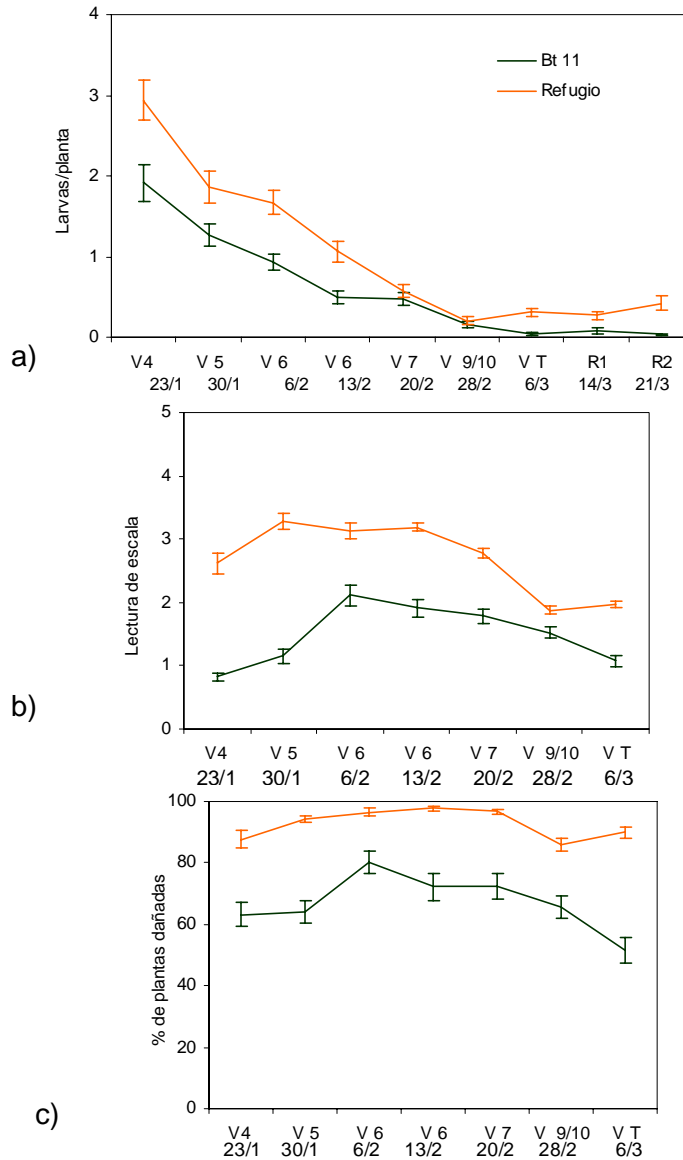


Figura 8. *Spodoptera frugiperda*. a) Número de larvas por planta, b) Lectura de daño por planta y c) Porcentaje de plantas dañadas, para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento Bt 11 y el refugio correspondiente (Costa de Vacas, Colonia). Los valores representan la media \pm 1ES.

La densidad de larvas por mazorca de *H. zea* fue menor en el cultivar con evento Bt11 respecto al refugio en los estados R2 y R4 (Figura 9).

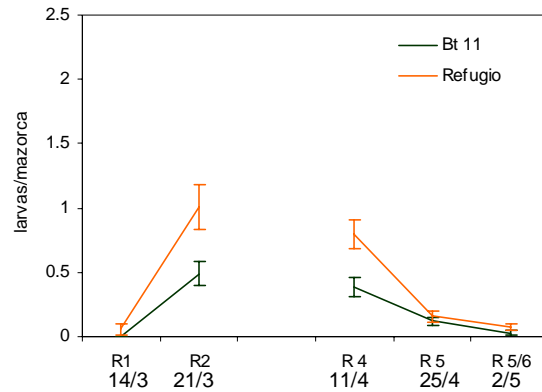


Figura 9. *Helicoverpa zea*. Número de larvas por mazorca para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento Bt 11 y el refugio correspondiente (Costa de Vacas, Colonia). Los valores representan la media \pm 1ES.

Ambos materiales tuvieron el mismo número de mazorcas/planta, pero tuvieron diferencias en el daño de las mazorcas, el cual fue significativamente menor en el cultivar genéticamente modificado (Figura 9).

En el cultivar con evento Bt11, el número de larvas de *D. saccharalis* por planta, el porcentaje de tallos con galerías y el número de galerías/planta fue significativamente menor (Figura 10).

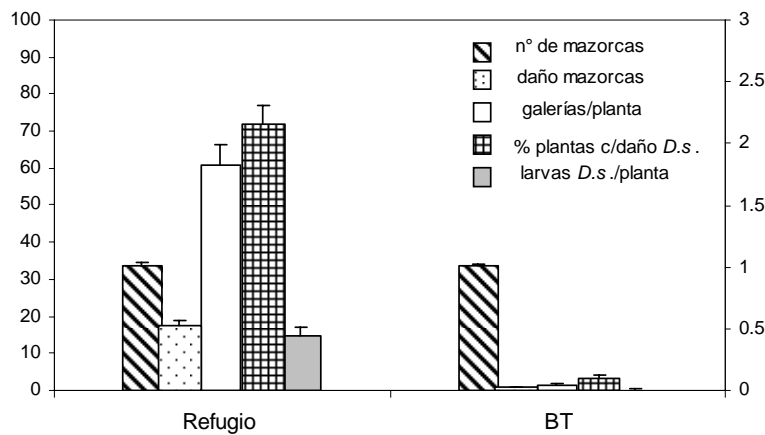


Figura 10. Número de mazorca/planta, daño de mazorcas, número de galerías y de larvas por planta y porcentaje de plantas con daño de *D. saccharalis* en el refugio y cultivar con evento Bt 11 (Costa de Vacas, Colonia). Los valores representan la media + 1ES.

Fue observada la presencia de *Orius* sp., *Doru* sp., larvas y adultos de *Chrysopa* sp., arañas, coccinelidos, *Lebia* sp. y *Geocoris* sp. Las dos primeras especies fueron las predominantes. Mientras que durante el período vegetativos *Orius* sp. fue la especie más abundante, en el período reproductivo lo fue *Doru* sp. La fluctuación poblacional de estas dos especies no mostró importantes diferencias en ambos materiales genéticos (Cuadro 4, Figura 11).

Cuadro 4. Depredadores totales y por especie, número individuos por planta en los distintos momentos de muestreo en el cultivar con evento Bt11 y el refugio correspondiente (Costa de Vacas, Colonia).

Fecha	Estado fenológico	<i>Orius</i> sp.		<i>Chrysopa</i> sp.		Arañas		<i>Doru</i> sp.		Coccinelidos		<i>Lebia</i> sp.		<i>Geocoris</i> sp.		Depredadores		
		Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	Bt 11	Ref	
23/01/2007	V4	0.05	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
30/01/2007	V 5	1.39	0.89	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	1.39	0.9
06/02/2007	V 6	1.88	1.78	0	0.01	0	0	0.15	0.04	0	0.01	0	0	0	0	0	2.03	1.84
13/02/2007	V 6	2.39	2.25	0	0	0.06	0.02	0.19	0.12	0	0.02	0	0	0	0	0	2.64	2.41
20/02/2007	V 7	1.69	1.8	0	0	0	0	0.18	0.1	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0	1.88	1.92
28/02/2007	V 9-10	1.47	1.88	0.01	0	0.01	0.03	0.37	0.68	0.02	0.03	0.01	0.02	0	0	0	1.89	2.64
06/03/2007	V T	0.64	1.34	0	0.02	0.01	0.02	2.2	0.73	0	0	0.04	0	0	0	0	2.89	2.11
14/03/2007	R1	0.36	0.43	0	0	0	0.01	1.1	0.9	0	0.01	0	0	0	0	0	1.46	1.35
21/03/2007	R2	0	0.11	0.01	0.02	0	0	1.39	0.45	0	0.02	0	0.01	0	0	0	1.4	0.61
11/04/2007	R 4	0.02	0.01	0	0	0	0	0.49	0.4	0	0	0	0.01	0	0	0	0.51	0.42
25/04/2007	R 5	0.01	0.06	0	0	0	0	1	0.47	0	0	0.01	0.01	0	0	0	1.02	0.54
02/05/2007	R 5-6	0.01	0.06	0	0	0	0.1	0.81	0.86	0	0	0	0	0	0	0	0.82	1.02

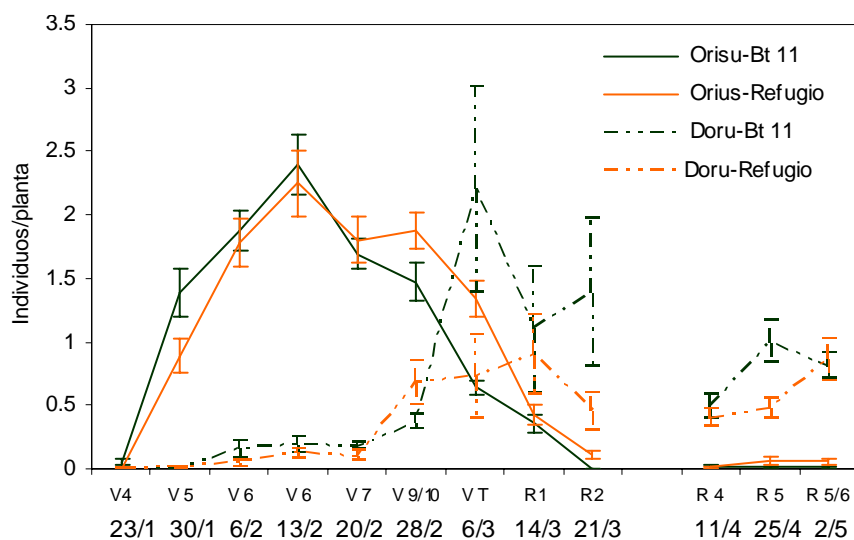


Figura 11. *Orius* sp y *Doru* sp. Número de individuos por planta en cada fecha de muestreo en el cultivar con evento MON 810 y el refugio correspondiente (Punta de Valdez, San José). Los valores representan la media \pm 1ES.

Procedentes de esta chacra, ingresaron al laboratorio 971 larvas vivas, 387 fueron colectadas en el material genéticamente modificado y las restantes 584 en el refugio. De las larvas originarias del material genéticamente modificado, 299 fueron identificadas como *S. frugiperda* (77%), 87 como *H. zea* (22%) y una como *D. saccharalis* (0,3%). En el laboratorio completaron el ciclo 102 larvas de *S. frugiperda* y 11 de *H zea* (Cuadro 5).

De las larvas provenientes del refugio, en el laboratorio ingresaron vivas 409 *S.frugiperda* (70%), 161 *H. zea* (27%) y 12 *D. saccharalis* (2%) y completaron el ciclo 235 *S. frugiperda* y 24 *H zea* (Cuadro 5).

Al igual que en el monitoreo de Punta de Valdez, la mortalidad de *H zea* por causa de parasitismo fue muy baja. De todas las larvas colectadas sólo tres procedentes del refugio murieron por estar parasitadas por una mosca. Por lo tanto los datos de parasitismos están referidos a *S frugiperda*. La mortalidad por causa de parasitismo fue considerablemente menor que en Punta de Valdez. En el material genéticamente modificado 15 larvas (4%) murieron por causa de algún parásito y en el refugio se registraron 48 casos (8%). En el cultivar con evento Bt11, siete larvas murieron a consecuencia de *Campoletis* sp y seis por causa de una mosca. En el refugio, esta última fue la especie predominante, murieron 29 larvas de las 48 parasitadas, por *Campoletis* sp. sólo se registraron siete muertes (Cuadro 5).

Ocho larvas provenientes del refugio murieron a causa de *Ophion* sp, no se registró ningún caso en el material genéticamente modificado La muerte por causa de Nematoda fue muy baja en ambos materiales genéticos y no hubo ningún caso de muerte por *Rogas* sp. (Cuadro 5).

El número de cocones presentes en el campo fue aún menor que en Punta de Valdez, en el material genéticamente modificado no se registró ninguna planta con presencia de cocones, mientras que en el refugio el máximo fue 0,03 cocón/planta.

La densidad poblacional de insectos “no objetivo” (trips, *Epitrix* sp) fue muy baja en ambos casos (cultivar con evento Bt11 y refugio). En los primeros muestreos la densidad poblacional de estos dos insectos fue mayor en el material genéticamente modificado (Figura 12).

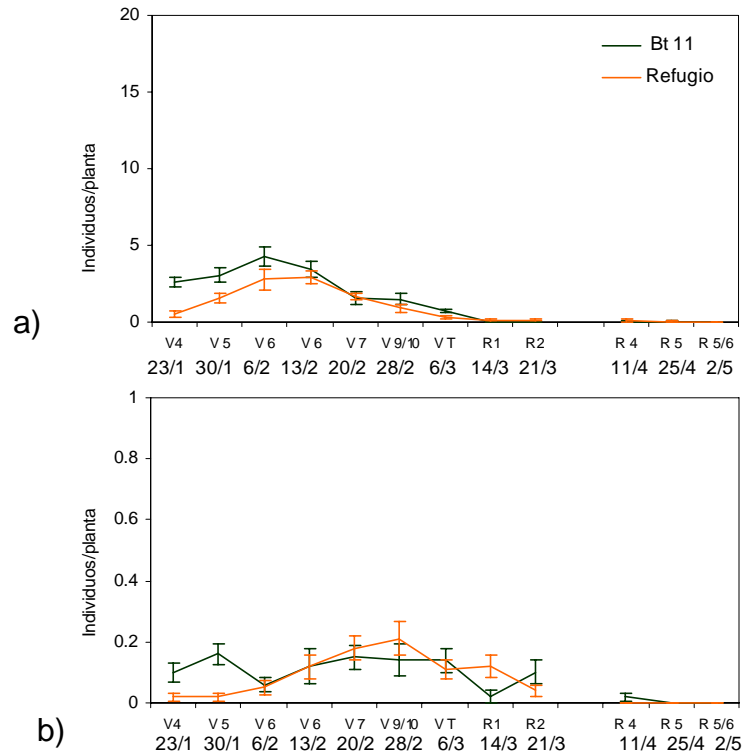


Figura 12. Número de individuos por planta para cada fecha de muestreo en el cultivar con evento Bt 11 y el refugio correspondiente, a) Trips y b) *Epitrix* sp. (Costa de Vacas, Colonia). Los valores representan la media \pm 1ES.

Respecto a la presencia de *D. speciosa*, si bien fue más abundante que en Punta de Valdez y su presencia fue registrada durante un período de tiempo mayor, la densidad máxima alcanzada no superó a 0,07 individuos/planta.

Cuadro 5. Resultados de Laboratorio. Número de larvas totales y por especie, estadio larval a la colecta, muertes por parasitismo total y por especie de parasitoide según fecha para el cultivar con evento Bt 11 y el refugio correspondiente (Costa de Vacas, Colonia).

Fecha		23/01/2007	30/01/2007	06/02/2007	13/02/2007	20/02/2007	28/02/2007	06/03/2007	21/03/2007	11/04/2007	25/04/2007	Total
Estado fenológico		V4	V5	V6	V6	V7	V 9-10	V T	R2	R 4	R 5	
Bt 11	Total de larvas	90	63	68	42	33	13	4	33	30	11	387
	<i>S. frugiperda</i>	90	58	59	41	31	13	4	1	2		299
	<i>H. zea</i>		5	9	1	2			32	28	10	87
	<i>D. sacharalis</i>										1	1
	Estadio larval S.f.	2.76	4.17	4.68	4.95		4.69	3.25	5			
	Estadio larvas H.z.		4.60	4.75	5				1.48		4.40	
	Completan el ciclo S.f.	29	19	17	21	11	5					102
	Completan el ciclo H.z.		2	2	1	2			4			11
	<i>Campoletis</i> sp.	2	4						1			7
	<i>Rogas</i> sp.											0
	Diptera		1	3	2							6
	<i>Ophion</i> sp.											0
	Nematoda							2				2
	Total parasitadas	2	5	3	2	0	2	0	1	0	0	15
Refugio	Total de larvas	101	66	79	85	39	16	28	79	71	20	584
	<i>S. frugiperda</i>	101	66	78	76	36	16	27	6	2	1	409
	<i>H. zea</i>			1	9	3			71	65	12	161
	<i>D. sacharalis</i>							1	1	4	6	12
	Estadio larval S.f.	4.19	4.08	4.80	4.96		4.50	4.15	4.17	5	5	
	Estadio larvas H.z.					4.67			3.14	4.89	4.92	
	Completan el ciclo S.f.	54	23	57	51	26	4	5	14		1	235
	Completan el ciclo H.z.			1	5	2			1	13	2	24
	<i>Campoletis</i> sp.	6	1									7
	<i>Rogas</i> sp.											0
	Diptera	1	8	1	13	4		1	1			29
	Nematoda		1		7							8
	Total parasitadas	7	10	2	20	4	0	1	4	0	0	48

Consideraciones finales

En ambas localidades la presencia de larvas de *S. frugiperda*, y en consecuencia la lectura de daño y el porcentaje de plantas atacadas por este insecto fue menor en los cultivares con evento Bt que en los correspondientes refugios.

En el período vegetativo la densidad de larvas, las lecturas de daño y el porcentaje de plantas dañadas tuvieron registros mayores en los dos materiales genéticos de la chacra de Costa de Vacas (Colonia) respecto a los de Punta de Valdez (San José). Para estas variables, las diferencias entre el cultivar con evento Bt 11 y su refugio, fueron menores que entre el cultivar con evento MON810 y su refugio.

El número de larvas por mazorca fue significativamente menor en los dos cultivares genéticamente modificados. En Punta de Valdez (San José) además de *H. zea*, se registró una importante presencia de larvas de *S. frugiperda*, y las diferencias con el refugio fueron fundamentalmente debidas a la presencia de esta especie.

El daño de las mazorcas fue significativamente menor en los materiales con evento Bt. El valor de daño por mazorca fue menor en el Bt11 comparado al MON 810 y similar en ambos refugios.

El número de larvas de *D. saccharalis* y de galerías por planta, así como el porcentaje de plantas con galerías fue significativamente menor en los dos cultivares genéticamente modificados. Los valores registrados para estas variables fueron similares en ambos cultivares con evento Bt11 y MON 810; en el caso de los refugios, el de Punta de Valdez tuvo registros más altos que el de Costa de Vacas.

No hubo diferencias de consideración entre cultivares genéticamente modificados y refugios en el número de depredadores por planta. Pero si existieron diferencias entre las dos localidades en la importancia de las especies. En Punta de Valdez (San José) el depredador más importante fue *Orius* sp., que se caracterizó por estar presente durante todo el ciclo del cultivo. En Costa de Vacas (Colonia) fueron dos las especies predominantes, durante el período vegetativo el más abundante fue *Orius* sp. y en la fase reproductiva predominó *Doru* sp.

En los refugios de ambas localidades, se registró mayor parasitismo que en los materiales genéticamente modificados. La especie de lepidópteros que tuvo la mayor cantidad de larvas parasitadas fue *S. frugiperda*. Hubo diferencias entre ambas localidades en la cantidad de larvas parasitadas, la cual fue considerablemente menor en los dos cultivos (Bt y refugio) de Costa de Vacas respecto a los de Punta de Valdez.

También existieron diferencias entre en el predominio de especies de parasitoides, en Punta de Valdez (San José) predominó *Campoletis* sp. y en Costa de Vacas fue un díptero.

La densidad poblacional de trips fue considerablemente menor que el año pasado, y la de *Epitrix* sp. fue similar. Ambas especies fueron más abundantes en Punta de Valdez que en Costa de Vacas. La población de adultos de *D. speciosa* fue extremadamente baja en ambos relevamientos.